

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-326208

Date of Publication: December 8, 1998

Date of Filing: March 16, 1998

Application No.: 10-64852

Priority Application No.: 9-70038

Date of Priority Application: March 24, 1997

Country of Priority Application: Japan

Applicant: Kabushiki Kaisha NTT Data

Inventor: Yuuji Senkita et al.

Referring to Fig. 3, when the system starts operating, an application execution section 11 and a monitoring agent section 12 of a first apparatus 1 initiate an application execution process and a monitoring agent process, and a trouble management section 21 of a second apparatus 2 initiates a trouble management process (step S1).

The monitoring agent process of the monitoring agent section 12 monitors the application execution process, or the application execution state, in the application execution section 11 (step S2, arrow A1 in Fig. 2) and then checks whether or not it is normal (step S3). As long as normality is determined in step S3, the monitoring agent process continuously repeats monitoring of the application state.

If it is determined that there is an abnormality in step S3, the monitoring agent process sends trouble information to the trouble management process of the trouble management section 21 (step S4, arrow A2 in Fig. 2). Based on the trouble information from the monitoring agent process, the trouble management process refers to an analysis procedure storage section 28 of a storage section 23 to find the cause of the trouble and analyze the trouble status in accordance with a trouble analysis flow routine

illustrated in Fig. 4 (step S5, arrow A3 in Fig. 2).

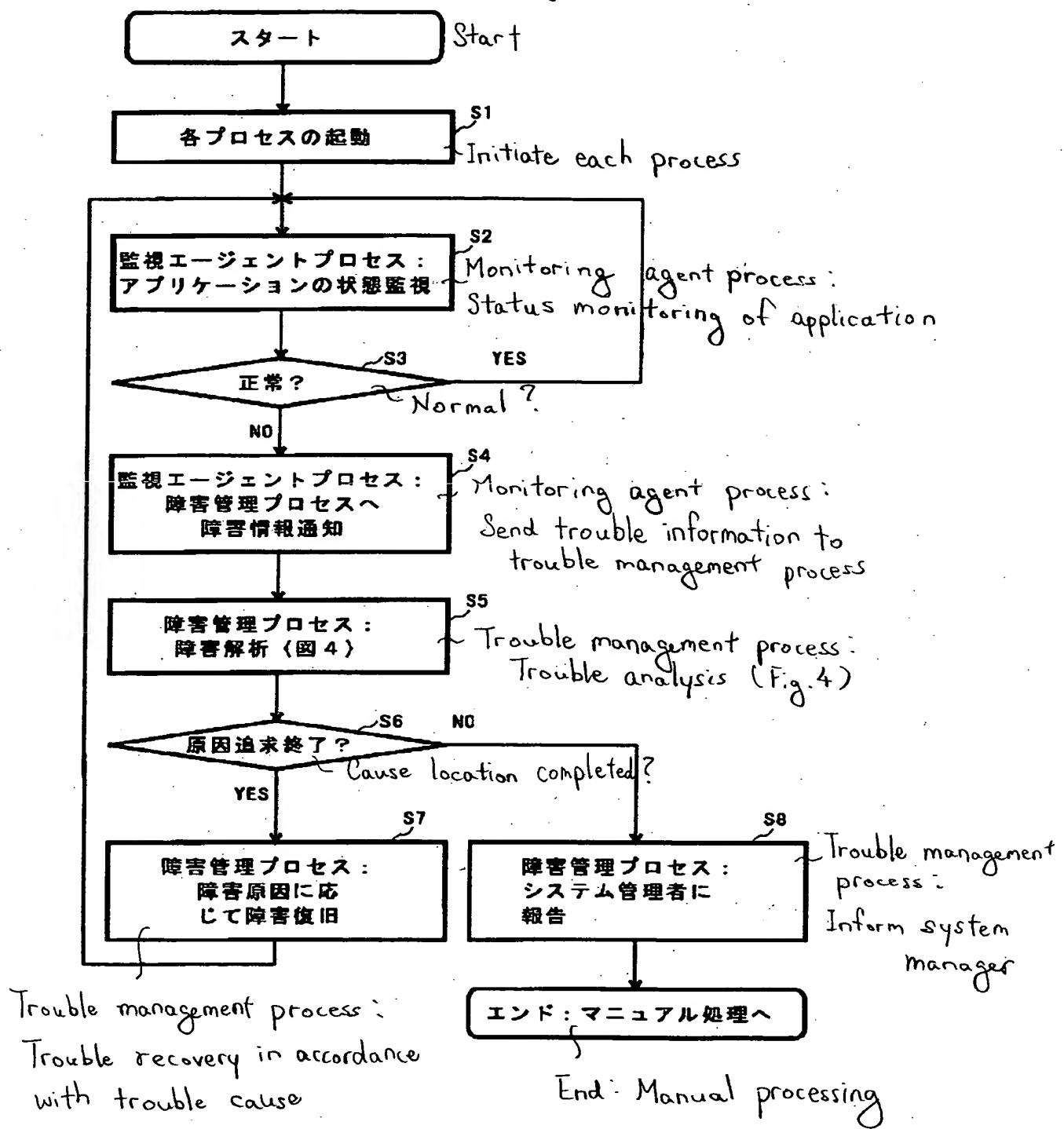
When the cause of the trouble is located through the trouble analysis, which is based on the trouble analysis flow routine of Fig. 4, it is determined whether the location of the trouble causes has been finished and whether the trouble analysis has been completed (step S6). When all of the trouble causes have been located and the trouble analysis has been completed in step S6, the trouble management process refers to a recovery procedure storage section 29 and, in accordance with a trouble recovery flow routine registered in generally the same manner as in Fig. 4, avoids and eliminates the trouble in accordance with the trouble cause located through the trouble analysis (step S7, arrow A4 in Fig. 2). After returning to normality through the trouble recovery of step S7, the routine returns to step S2 and the processes subsequent to step S2 are repeated.

In step S6, if all of the trouble causes are not located and it is determined that the trouble analysis has not been completed even though step S5 has ended, the trouble management process informs a system manager of such state through an alarm, a message, or the like (step S8). If the system manager is notified that the trouble cause has not been completely analyzed and that automatic recovery has not been achieved, the system manager ends the series of processes illustrated in Fig. 3 and performs a recovery process manually.

In the above trouble recovery system, a trouble is detected to issue a trouble notification. The trouble notification is used as a trigger to automatically perform trouble analysis in accordance with procedures that are registered beforehand. When the location of the trouble cause through the analysis ends, recovery from the trouble is automatically performed to return to a normal state.

In addition, to simplify registration of the procedures of the trouble analysis and trouble recovery, the analysis procedure is registered for each component that may cause a trouble. Then, the components are combined for each application to register the trouble recovery flow routine. In this manner, the trouble analysis and trouble recover procedures are easily registered through simple operations. When adding an application that is subjected to such routine, the registered combination of the components and the flow routine are only changed. Accordingly, the system has superior expandability.

【図3】 Figure 3



(51) Int. C1. <sup>6</sup>  
 G 06 F 11/30  
 3/14 330  
 13/00 355  
 H 04 L 12/24  
 12/26

識別記号

F I  
 G 06 F 11/30 F  
 3/14 330 A  
 13/00 355

H 04 L 11/08

審査請求 未請求 請求項の数 14

O L

(全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-64852  
 (22) 出願日 平成10年(1998)3月16日  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-70038  
 (32) 優先日 平9(1997)3月24日  
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)

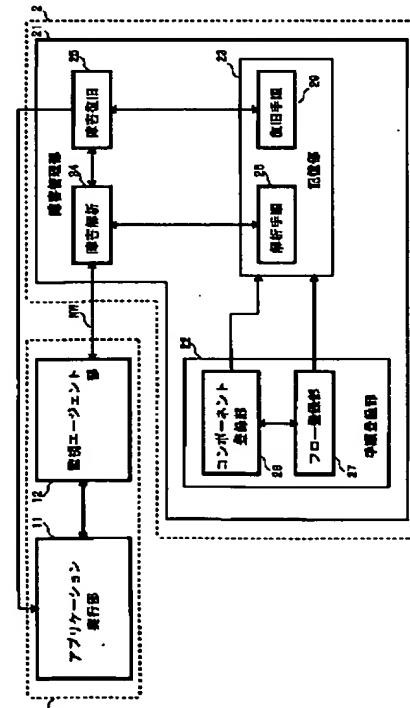
(71) 出願人 000102728  
 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号  
 (72) 発明者 千北 裕司  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・テ  
 ィ・ティ・データ通信株式会社内  
 (72) 発明者 野田 次郎  
 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 エヌ・テ  
 ィ・ティ・データ通信株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 木村 满

## (54) 【発明の名称】障害復旧システム及び記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】 システムの障害報告後の障害原因の追求及び障害復旧を効率よく自動化して、システム管理者の作業負荷を軽減し、障害復旧を自動化して、障害からの迅速な復旧を可能とする。

【解決手段】 障害管理部 21 は、監視エージェント部 12 からの障害通知を受け、障害原因の追求及び障害復旧を行う障害管理プロセスを実行する。予め、手順登録部 22 により、アプリケーション毎に、障害解析及び復旧の手順の登録を行う。コンポーネント登録部 26 は、障害原因となり得る各コンポーネント毎に、解析及び復旧手順を登録する。フロー登録部 27 により、各コンポーネントを組み合わせて障害解析及び復旧フローを登録する。登録された障害解析及び復旧の手順は、記憶部 23 の解析手順記憶部 28 及び復旧手順記憶部 29 にそれぞれ記憶され、障害解析部 24 及び障害復旧部 25 により参照される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のコンピュータシステムがネットワークにより結合されてなるネットワークシステムと、前記ネットワークシステム上の 1 以上のコンピュータシステムにて、1 以上のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、前記アプリケーションの実行と該アプリケーションが稼働しているコンピュータシステムとの障害を監視して、障害の状況を通知する監視手段と、前記監視手段からの通知に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定された手順に従って障害の状況を解析し、障害の原因を追求する障害解析手段と、前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段と、を具備することを特徴とする障害復旧システム。

【請求項 2】前記障害解析手段は、障害の原因を特定できた場合に、前記障害復旧手段に障害の原因を提供して、該障害復旧手段を起動する手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の障害復旧システム。

【請求項 3】前記障害解析手段は、障害の原因を特定できた場合に、前記障害復旧手段に障害の原因を提供して、該障害復旧手段を起動し、障害の原因が特定できなかつた場合には、システム管理者への障害状況の報告表示を行う手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の障害復旧システム。

【請求項 4】前記障害解析手段及び障害復旧手段は、アプリケーション毎に設定された手順又は複数の前記アプリケーションに共通に設定された手順に従って障害解析及び障害復旧を行う手段であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の障害復旧システム。

【請求項 5】前記障害解析手段における障害の解析の手順及び障害復旧手段における障害復旧の手順の少なくとも一方を設定する手順設定手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちのいずれか 1 項に記載の障害復旧システム。

【請求項 6】前記手順設定手段は、障害の要因となる各処理要素についての解析・復旧手順が登録されており、障害の要因となる処理要素をシンボル化して表示画面上に配置し、前記表示画面上で方向性をもって、該複数の処理要素間を結合することにより、処理要素の順序を設定する手段を含む、ことを特徴とする請求項 5 に記載の障害復旧システム。

【請求項 7】障害解析の手順及び障害復旧の手順の少なくとも一方を、アプリケーションに設定する手順設定手段と、

実行中の前記アプリケーションの障害の状況を監視して、障害の状況を通知する監視手段と、

前記監視手段による障害の状況の通知に基づき、前記手

順設定手段により予め前記アプリケーションに設定した手順に従って、障害状況を解析し、障害原因を追求する障害解析手段と、

前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記手順設定手段により予め前記アプリケーション毎に設定した手順に従って、障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段と、を具備することを特徴とする障害復旧システム。

【請求項 8】前記障害解析手段は、障害の原因を特定できた場合に、前記障害復旧手段に障害の原因を提供する手段を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の障害復旧システム。

【請求項 9】前記障害解析手段は、障害の原因が特定できなかつた場合には、システム管理者への障害状況の報告表示を行う手段を含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の障害復旧システム。

【請求項 10】前記手順設定手段は、各アプリケーションについて、前記障害解析の手順及び障害復旧の手順を、各別に設定する手段を含むことを特徴とする請求項 6、7、8 又は 9 に記載の障害復旧システム。

【請求項 11】前記手順設定手段は、複数のアプリケーションについて、前記障害解析の手順及び障害復旧の手順を共通に設定する手段を含むことを特徴とする請求項 6、7、8 又は 9 に記載の障害復旧システム。

【請求項 12】前記手順設定手段は、障害要因となる各処理要素についての解析・復旧手順が登録されており、前記アプリケーションに係る複数の処理要素をシンボル化して表示画面上に配置し、前記表示画面上で方向性をもって、該複数の処理要素間を、結合することにより、処理要素の順序を設定する手段を含むことを特徴とする請求項 7 乃至 11 のうちのいずれか 1 項に記載の障害復旧システム。

【請求項 13】ネットワーク上の 1 以上のコンピュータを、

アプリケーションの実行と該アプリケーションが稼働しているコンピュータの障害を監視して、障害の状況を通知する監視手段、

前記監視手段からの通知に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定された手順に従って障害の状況を解析し、障害の原因を追求する障害解析手段、

前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段、として機能させるためのプログラムを格納したことなどを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 14】コンピュータを、  
障害解析の手順及び障害復旧の手順の少なくとも一方を、アプリケーションに設定する手順設定手段、  
実行中の前記アプリケーションの障害の状況を監視し

て、障害の状況を通知する監視手段、前記監視手段による障害の状況の通知に基づき、前記手順設定手段により予め前記アプリケーションに設定した手順に従って、障害状況を解析し、障害原因を追求する障害解析手段、

前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記手順設定手段により予め前記アプリケーション毎に設定した手順に従って、障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段、

として機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、システムの障害発生時の原因解析及び障害復旧の自動化に係り、特に、クライアント-サーバシステムにおけるアプリケーションに関連する障害の管理に好適な障害復旧システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年における分散環境の発達とともに、端末装置等のシステムの障害管理等を含む運用管理に要する時間及びコストが著しく増大している。分散環境、すなわちネットワークを介して分散処理を行うシステムにおいては、コンピュータ及び端末装置等がネットワークの各所に散在する。このように、管理の対象がネットワーク上に散在するため、運用管理作業は、散在する対象の全てについて行わなければならない。

【0003】このような背景のもとで、システム管理者の管理負荷を軽減するため、端末等の状態を監視し、障害が発生すると管理者に報告するツールが存在する。しかし、障害の発生を監視する部分を自動化するだけでは、システム管理者の負荷は依然として大きい。

【0004】このような問題を解決するため、特開平2-91735号には、分散処理システムにおいて、リモート側の障害を、リモート側とホスト側との連携により監視分析して復旧処理するツールが開示されている。また、特開平5-41706号には、ネットワークシステムにおいて、障害原因を追求し、障害復旧のためのコマンドを自動発行するツールが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの文献は、障害の原因の解析と障害の復旧との関連、具体的な障害復旧の処理、及び障害の原因の解析と障害の復旧処理の設定操作等については、何ら言及されていない。

【0006】すなわち、特開平2-91735号及び特開平5-41706号は、障害原因の追求及び障害復旧を自動的に行なうことを漠然と開示したに過ぎず、具体的なシステム構成については開示されていない。このため、システムの障害報告後の障害原因の追求及び障害復旧を効率よく自動化することは困難であり、システム管

理者の作業負荷が大きい。従って、障害からの迅速な復旧も困難であり、システムの信頼性も低いままであった。

【0007】この発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、システム管理者の作業負荷を軽減するとともに、障害からの迅速な復旧を可能とすることを目的とする。また、この発明は、システムの障害報告後の障害原因の追求及び障害復旧を効率よく自動化することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の第1の観点による障害復旧システムは、複数のコンピュータシステムがネットワークにより結合されてなるネットワークシステムと、前記ネットワークシステム上の1以上のコンピュータシステムにて、1以上のアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、前記アプリケーションの実行と該アプリケーションが稼働しているコンピュータシステムとの障害を監視して、障害の状況を通知する監視手段と、前記監視手段からの通知に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定された手順に従って障害の状況を解析し、障害の原因を追求する障害解析手段と、前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段と、を具備する。

【0009】前記障害解析手段は、障害の原因を特定できた場合に、前記障害復旧手段に障害の原因を提供して、該障害復旧手段を起動し、障害の原因が特定できなかつた場合には、システム管理者への障害状況の報告表示を行う手段を含んでいてもよい。

【0010】前記障害解析手段及び障害復旧手段は、前記アプリケーション毎に設定された手順又は複数の前記アプリケーションに共通に設定された手順に従って障害解析及び障害復旧を行う手段であってもよい。

【0011】前記障害解析手段における障害の解析の手順及び障害復旧手段における障害復旧の手順の少なくとも一方を設定する手順設定手段をさらに含んでいてもよい。

【0012】前記手順設定手段は、障害の要因となる各処理要素についての解析・復旧手順が登録されており、障害の要因となる各処理要素をシンボル化して表示画面上に配置し、前記表示画面上で方向性をもって、該複数の処理要素間を、結合することにより、処理要素の順序を設定する手段を含んでいてもよい。

【0013】この発明の第2の観点による障害復旧システムは、障害解析の手順及び障害復旧の手順の少なくとも一方を、アプリケーション毎に設定する手順設定手段と、前記アプリケーションの実行に係る障害を監視して、障害状況を通知する監視手段と、前記監視手段による障害状況の通知に基づき、前記手順設定手段により予

め前記アプリケーション毎に設定した手順に従って、障害状況を解析し、障害原因を追求する障害解析手段と、前記障害解析手段による障害原因の追求結果に基づき、前記手順設定手段により予め前記アプリケーション毎に設定した手順に従って、障害原因を回避・除去して障害復旧を行う障害復旧手段と、を具備する。

【0014】前記障害解析手段は、障害原因を特定できた場合に、前記障害復旧手段に障害原因を提供して、該障害復旧手段を起動し、障害原因が特定できなかつた場合には、システム管理者への障害状況の報告表示を行う手段を含んでいてもよい。前記手順設定手段は、各アプリケーションについて、前記障害解析の手順及び障害復旧の手順を、それぞれ所望に応じて各別に設定する手段を含んでいてもよい。前記手順設定手段は、各アプリケーションについて、前記障害解析の手順及び障害復旧の手順を、共通に設定する手段を含んでいてもよい。前記手順設定手段は、障害要因となる各処理要素についての、解析・復旧手順を登録し、前記アプリケーションに係る複数の処理要素をシンボル化して表示画面上に配置し、前記表示画面上で方向性をもって、該複数の処理要素間を、結合することにより、処理要素の順序を設定する手段を含んでいてもよい。

【0015】この発明に係る障害復旧システムは、複数のコンピュータシステムがネットワークにより結合されてなるネットワークシステム上の1以上のコンピュータシステムにて、1以上のアプリケーションを実行している際に、前記アプリケーションの実行及び該アプリケーションが稼働しているコンピュータシステムに係る障害を監視して、障害が発生すると、障害状況の通知に基づき、アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害状況を解析し、障害原因を追求するとともに、アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害原因を回避・除去して障害復旧を実行する。このシステムでは、アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害原因を追求し、同様にアプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害原因を回避・除去して障害復旧を行うので、適切な障害復旧を実現することができる。

【0016】また、この発明に係る障害復旧システムは、障害要因となる各処理要素毎に解析・復旧手順を登録し、アプリケーション毎に、関連する各処理要素をシンボル化して表示画面に表示し、各障害要素間を矢印等により方向性結合することにより、アプリケーション毎の障害解析・復旧手順を登録する。これら障害解析手順及び障害除去手順は、アプリケーション毎に共通に使用するようにもよい。このシステムでは、容易にアプリケーション毎の適切な障害解析・復旧手順を登録することができ、適切な障害復旧の自動化を容易に達成することができる。

【0017】この発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、ネットワークシステム上の1以上のコンピュ

ータシステムを、アプリケーションの実行と該アプリケーションが稼働しているコンピュータシステムの障害を監視して、障害の状況を通知する監視手段、前記監視手段からの通知に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定された手順に従って障害の状況を解析し、障害の原因を追求する障害解析手段、前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段、として機能させるためのプログラムを格納したことを特徴とする。

【0018】さらに、この発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、コンピュータを、障害解析の手順及び障害復旧の手順の少なくとも一方を、アプリケーションに設定する手順設定手段、実行中の前記アプリケーションの障害の状況を監視して、障害の状況を通知する監視手段、前記監視手段による障害の状況の通知に基づき、前記手順設定手段により予め前記アプリケーションに設定した手順に従って、障害状況を解析し、障害原因を追求する障害解析手段、前記障害解析手段による障害の原因の追求結果に基づき、前記手順設定手段により予め前記アプリケーション毎に設定した手順に従って、障害の原因を回避・除去して障害の復旧を行う障害復旧手段、として機能させるためのプログラムを格納していることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1～図4を参照して、この発明の第1の実施の形態に係るネットワークシステムに適用した障害復旧システムを説明する。

【0020】図1は、この発明の第1の実施の形態に係るネットワークシステムに適用された障害復旧システムの原理的なシステム構成を模式的に示している。図2は、該ネットワークシステムのシステム構成及びプロセス構成を模式的に示している。

【0021】図1に示す障害復旧システムは、ネットワークNWにより互いに結合される第1の装置1及び第2の装置2を有するネットワークシステムに適用されている。第1の装置1及び第2の装置2は、いわゆるワークステーション、パーソナルコンピュータ等のようなコンピュータシステムを構築する端末装置を含み、それぞれ例えばクライアント装置及びサーバ装置として機能する。

【0022】第1の装置1はアプリケーション実行部11及び監視エージェント部12を備え、第2の装置2は障害管理部21を備えている。

【0023】図2は、上述した第1の装置1、第2の装置2及びネットワークNWのハードウェア的な結合関係、並びに、アプリケーション実行部11、監視エージェント部12及び障害管理部21の各部において実行される各プロセスの相互関係を示す。

【0024】図1及び図2において、アプリケーション実行部11は、端末装置等の第1の装置1内で1以上のアプリケーション（アプリケーションプログラム）を実行する。

【0025】監視エージェント部12は監視エージェントプロセスを実行する。この監視エージェントプロセスは、アプリケーション実行部11が実行しているアプリケーションの状況（実行の状況）を監視するプロセスであり、障害が発生した場合には、障害管理部21に障害の発生及び障害状況を通知する。

【0026】障害管理部21は、監視エージェント部12からの通知を受け、障害原因の追求及び障害復旧を行う障害管理プロセスを実行する。障害管理部21は、障害管理プロセスを実行するため、図1に示すように、手順登録部22、記憶部23、障害解析部24及び障害復旧部25を有している。

【0027】手順登録部22は、障害解析及び障害復旧のための手順を予め記憶部23に登録するために用いられる。手順登録部22は、コンポーネント登録部26及びフロー登録部27を有しており、障害の解析及び復旧の手順を簡単に登録できるようにする。

【0028】コンポーネント登録部26は、障害原因となり得る各要素部分毎に、解析及び復旧に用いられるコマンドの実行シーケンスのような解析手順及び復旧手順を登録するための機能を有する。すなわち、コンポーネント登録部26は、このような障害原因となり得る各要素部分をコンポーネントとし、コンポーネント毎の解析シーケンスを、例えばシステム管理者の操作によって、インタラクティブ（対話的）に登録する。コンポーネント、すなわち障害原因となり得る要素部分には、例えばIP（Internet Protocol）処理部分、TCP（Transmission Control Protocol）処理部分等がある。また、各コンポーネント毎の解析手順のシーケンスを構成する実行コマンドには、例えばpingコマンド等が多く用いられる。

【0029】フロー登録部27は、アプリケーション毎に、各コンポーネントを組み合わせて障害解析フロー及び障害復旧フローを登録する。フロー登録部27による障害解析フローの登録は、コンポーネントを選択し、それらコンポーネント間の処理の流れを決めるだけである。具体的には、例えば、各コンポーネントをシンボル化して表示画面上に配置し、各シンボル間を矢印等により方向性をもって結合すればよい。これらコンポーネントのシンボルの選定及び画面上での配置及び矢印等による方向性結合は、マウスによるいわゆるドラッグアンドドロップ操作等を用いれば、一層簡単に行うことができる。

【0030】障害復旧の手順についても、障害解析と同様にして登録することができる。すなわち、コンポーネント登録部26は、障害原因となり得る各要素部分であ

るコンポーネント毎の復旧シーケンスを、例えばシステム管理者の操作によって、インタラクティブに登録する。この場合も、障害原因となり得る要素部分であるコンポーネントは、例えばIP処理部分、TCP処理部分等であり、各コンポーネント毎の復旧手順のシーケンスを、適宜なる実行コマンドで構成する。

【0031】フロー登録部27による障害復旧フローの登録も、コンポーネントを選択し、それらコンポーネント間の処理の流れを決めるだけである。具体的には、各10コンポーネントをシンボル化して表示画面上に配置し、各シンボル間を矢印等により方向性をもって結合する。これらコンポーネントのシンボルの選定及び画面上での配置及び矢印等による方向性結合も、マウスによるいわゆるドラッグアンドドロップ操作等を用いて簡単にを行うことができる。

【0032】登録された障害解析及び障害復旧の手順は、記憶部23の解析手順記憶部28及び復旧手順記憶部29にそれぞれ記憶される。

【0033】障害解析部24は、該当するアプリケーションについて、記憶部23の解析手順記憶部28を参照し、該記憶部23に登録された障害解析フローに従った手順で障害原因を追求して障害を解析する。20

【0034】障害復旧部25は、障害解析部24の解析結果に基づいて、該当するアプリケーションについて、記憶部23の復旧手順記憶部29から対応する障害復旧フローを読み出す。障害復旧部25は、読み出した手順に従って、主としてアプリケーション実行部11のアプリケーションにおける障害原因を回避又は除去して障害を復旧する。

【0035】次に、図1及び図2に示した、障害復旧システムの動作を、図3に示すフローチャートを参照して説明する。

【0036】まず、アプリケーションの実行をともなうシステムの動作に先立ち、障害管理部21の手順登録部22により、例えばシステム管理者の操作により、コンポーネント解析手順、コンポーネント復旧手順、解析手順フロー及び復旧手順フローが記憶部23に登録される。

【0037】即ち、システム管理者は、手順登録部2240のコンポーネント登録部26の機能に基づくインタラクティブな操作により、障害原因となり得る各要素部分であるコンポーネント毎に、解析及び復旧に用いられるコマンドの実行シーケンスのような解析シーケンス及び復旧シーケンスを登録する。

【0038】コンポーネント、すなわち障害原因となり得る要素部分としては、例えば図4に示すように、IP（Internet Protocol）コンポーネントC1、UDP（User Datagram Protocol）コンポーネントC2、TCPコンポーネントC3、SNMP（Simple Network Management Protocol）コンポーネントC4、DNS（Domain Name System）コンポーネントC5である。

ame Service) コンポーネントC 5、HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) コンポーネントC 6、ODBC (Open Database Connectivity) コンポーネントC 7、及びSQLサーバコンポーネントC 8等がある。

【0039】コンポーネント毎の解析手順のシーケンスを構成する解析用の実行コマンドには、pingコマンド、等がある。

【0040】例えば、解析シーケンスとして、IPコンポーネントC 1については、実行中のアプリケーションがアクセスしている他のアプリケーションに対して、監視エージェントプロセスにpingコマンドを実行させ、実行結果を通知させるコマンド群（シーケンス）を設定する。UDPコンポーネントC 2については、監視エージェントプロセスに、tracertコマンドを実行させ、実行結果を通知させるコマンド群（シーケンス）を設定する。

【0041】TCPコンポーネントC 3については、接続状態をチェックするために、監視エージェントプロセスにnetstatコマンドを実行させ、実行結果を通知させるコマンド群（シーケンス）を設定する。SNMPコンポーネントC 4については、SNMPのgetコマンドを実行させ、値が帰ってくるかどうか確認する。DNSコンポーネントC 5については、監視エージェントプロセスに、ipconfigコマンドを実行させ、DNSが正常に設定されているかどうかを確認した後、別の装置に対してping[別の装置名]を実行し、実行結果を確認する。

【0042】HTTPコンポーネントC 6については、HTTPサーバ上で、WWWサービスが起動していることを確認する。ODBCコンポーネントC 7については、自マシンのSQLサーバ用のODBCドライバのバージョンを問い合わせるコマンドと、アプリケーションが必要とするODBCドライバのバージョンを問い合わせるコマンドと、問い合わせにより得られたバージョンを比較し比較結果を通知すると共に、一致しない場合に、アプリケーションが必要とするバージョンのODBCドライバのバージョンを通知させるシーケンスを設定する。SQLサーバコンポーネントC 8については、SQLServerが動作しているサーバ上で、SQLServerのサービスが起動していることを確認する。

【0043】さらに、システム管理者は、障害原因となり得る各要素部分であるコンポーネント毎に、復旧シーケンスを、コンポーネント登録部26によるインターラクティブな操作によって登録する。障害原因となり得る要素部分であるコンポーネントは障害解析の場合とほぼ同様であり、コンポーネント毎に、復旧手順のシーケンスを、適当な実行コマンドを組み合わせて構成する。

【0044】図4に示すように、復旧シーケンスとして、IPコンポーネントC 1については、実行中のアプリケーションがアクセスしている他のアプリケーションを再起動させるコマンド群（シーケンス）を設定する。

従って、例えば、IPコンポーネントで異常が検出された場合には、他のアプリケーションが再起動される。

【0045】UDPコンポーネントC 2については、TCP/IPの設定を行い、装置を再起動する。TCPコンポーネントC 3については、一旦接続を切り、再接続させるコマンド群を設定する。従って、TCPコンポーネントC 3で異常が検出された場合には、接続が一旦切断され、改めで、接続動作が実行される。SNMPコンポーネントC 4については、SNMPに関する設定を行い、装置を再起動する。

【0046】DNSコンポーネントC 5については、DNSに関する設定を行い、装置を再起動する。HTTPコンポーネントC 6については、HTTPサーバのWWWサービスを再起動する。ODBCコンポーネントC 7については、監視エージェントプロセス12が通知したバージョンのODBCと該ODBCをインストールするスクリプトを送信してインストールさせるコマンド（群）を設定する。従って、ODBCコンポーネントC 7で、異常が検出された場合は、正しいバージョンのODBCが第1の装置に送信され、インストールされる。SQLサーバコンポーネントC 8については、SQLServerのサービスを再起動する。

【0047】次に、システム管理者は、フロー登録部27により、アプリケーション毎に、各コンポーネントを組み合わせて障害解析フロー及び障害復旧フローを登録する。フロー登録部27による障害解析フローの登録は、コンポーネントを選択し、それらコンポーネント間の処理の流れを決めるだけである。

【0048】例えば、システム管理者が、図4に示すように、各コンポーネントC 1～C 10をシンボル化して表示画面上に配置し、各シンボル間を矢印等により方向性をもって結合すればよい。これらコンポーネントのシンボルの選定及び画面上での配置及び矢印等による方向性結合は、マウスによるいわゆるドラッグアンドドロップ操作等を用いれば、一層簡単に行うことができる。

【0049】図4に示す障害解析フローでは、IPコンポーネントC 1の解析の次には、UDPコンポーネントC 2又はTCPコンポーネントC 3の解析を行う。UDPコンポーネントC 2の解析の次には、SNMPコンポーネントC 4又はDNSコンポーネントC 5の解析を行う。TCPコンポーネントC 3の解析の次は、HTTPコンポーネントC 6又はODBCコンポーネントC 7の解析を行う。ODBCコンポーネントC 7の解析の次には、SQLサーバコンポーネントC 8の解析を行う。

【0050】図4のフローにおける分岐については、分岐元の解析において、次にどちらの分岐先に進むかを判別するものとする。解析を確実にするために、両方の分岐先について解析を行うようにしてよい。

【0051】障害復旧フローの登録も、フロー登録部27により、コンポーネントを選択し、それらコンポーネ

ント間の処理の流れを決めるだけであり、各コンポーネントをシンボル化して表示画面上に配置し、各シンボル間を矢印等により結合する。この矢印により示される手順に従って各コンポーネントC1～C10についての障害解析及び障害復旧の処理が行われる。

【0052】なお、障害解析及び復旧フローは、アプリケーション毎に登録する。コンポーネントC1～C10は、新規にアプリケーションを追加する場合には、過去に登録したもの再利用が可能である。

【0053】コンポーネント登録部26及びフロー登録部27により登録された障害解析及び障害復旧の手順は、記憶部23の解析手順記憶部28及び復旧手順記憶部29にそれぞれ記憶される。

【0054】図3において、システムの動作がスタートすると、第1の装置1のアプリケーション実行部11及び監視エージェント部12におけるアプリケーション実行プロセス及び監視エージェントプロセス、並びに第2の装置2の障害管理部21における障害管理プロセスの各プロセスが起動される(ステップS1)。

【0055】監視エージェント部12の監視エージェントプロセスは、アプリケーション実行部11におけるアプリケーション実行プロセスすなわちアプリケーションの実行状態を監視し(ステップS2～図2：矢印A1)、正常であるか否かをチェックする(ステップS3)。ステップS3で、正常であると判定される限り、監視エージェントプロセスはアプリケーションの状態監視を継続的に繰り返す。

【0056】ステップS3において、アプリケーションの状態が正常でないと判定されると、監視エージェントプロセスは、障害管理部21の障害管理プロセスに障害情報を通知する(ステップS4～図2：矢印A2)。監視エージェントプロセスからの障害情報に基づき障害管理プロセスは、記憶部23の解析手順記憶部28を参照し、図4に示す障害解析フローに従って障害原因を追求し、障害状況を解析する(ステップS5～図2：矢印A3)。

【0057】図4の障害解析フローに基づく障害解析により、障害原因の追求が終了し、障害の解析が完了したか否かが判定される(ステップS6)。ステップS6において、障害原因が全て判明し、障害解析が完了したと判定されると、障害管理プロセスは、復旧手順記憶部29を参照し、図4とほぼ同様にして登録された障害復旧フローに従って、障害解析により判明した障害原因に応じて障害を回避・除去し、障害復旧を行う(ステップS7～図2：矢印A4)。ステップS7による障害復旧により、正常に戻された後は、ステップS2に戻り、ステップS2以降の処理を繰り返す。

【0058】ステップS6において、ステップS5を終了しても、障害原因が全て判明しておらず、障害解析が完了していないと判定されると、障害管理プロセスは、

システム管理者に対し、アラーム、メッセージ等によってその旨を報告する(ステップS8)。ステップS8により、障害原因が完全に解析できず、自動復旧ができないことが報告されると、システム管理者は、図3に示す一連の処理を終了させ、マニュアルによる復旧処理を行う。

【0059】上述の障害復旧システムにおいては、障害を検出して障害通知を発行し、その障害通知をトリガにして、予め登録された手順に基づき自動的に障害の解析を行う。そして、解析による障害原因の追求を終えた時点で、障害の復旧を自動的に行い、正常な状態に戻すことができる。

【0060】しかも、障害解析及び障害復旧の手順の登録を簡単に行うことができるようにするため、障害となり得るコンポーネント毎に解析手順を登録する。そして、アプリケーション毎にコンポーネントを組み合わせて障害解析フローを登録する。同様に、障害となり得るコンポーネント毎に障害復旧手順を登録する。そして、アプリケーション毎にコンポーネントを組み合わせて障害復旧フローを登録する。このようにして、簡単な操作で、障害解析及び障害復旧の処理手順を簡単に登録することができる。対象となるアプリケーションを追加する場合にも、コンポーネントの組み合わせ及びフローを変えて登録するだけである。したがって、このシステムは、拡張性にも優れている。

【0061】以上説明した、障害復旧システムをネットワークシステムに適用した例を、図5を参照して説明する。図5に示す障害復旧システムは、ネットワークNWにより互いに結合される第1の装置1A、第2の装置2A及び第3の装置3を有するネットワークシステムに適用されている。第1の装置1A、第2の装置2A及び第3の装置3は、いわゆるワークステーション、パーソナルコンピュータ等のようなコンピュータシステムを構築する端末装置を含む。

【0062】図2の場合と同様に、第1の装置1Aはアプリケーション実行部11A及び監視エージェント部12を備え、第2の装置2Aは障害管理部21Aを備えている。さらに、図5の第3の装置3はデータベース部31及び監視エージェント部32を備えている。

【0063】このシステムでは、第1の装置1Aのアプリケーション実行部11Aで実行されるアプリケーションプロセスが、第3の装置3のデータベース部31をアクセスしている。なお、データベース部31は、SQLサーバを用いているものとする。この第3の装置3にも監視エージェント部32が設けられており、この監視エージェント部32で第3の装置3についての監視エージェントプロセスが実行される。

【0064】このシステムにおいては、障害解析・復旧フローを例えれば図6のように構成する。この場合も第2の装置2Aの障害管理部21Aの障害管理プロセスによ

り、障害解析・復旧フローを予め登録しておく。障害解析・復旧フローの登録は、図6のように、表示画面上にIPコンポーネントC1、TCPコンポーネントC3、ODBCコンポーネントC7、SQLサーバコンポーネントC8及びアプリケーションコンポーネントC9のシンボルを配置しておき、各コンポーネント間を矢印等により方向性をもって結合すればよい。このとき、例えば、図4に示した各コンポーネントが、他のアプリケーションに関連して既に登録されていたとすると、図4と共にIPコンポーネントC1、TCPコンポーネントC3、ODBCコンポーネントC7及びSQLサーバコンポーネントC8については、図6の登録の際に新たに登録する必要はなく、既に登録されているものを利用することができます。

【0065】例えば、障害解析時のIPコンポーネントC1、TCPコンポーネントC3及びODBCコンポーネントC7の詳細な解析手順のシーケンスの例を示す。

【0066】〔a〕IPコンポーネントC1

- (1) 第2の装置2Aの障害管理部21Aによる障害管理プロセスが、第1の装置1Aの監視エージェント部12の監視エージェントプロセスに、第3の装置3に対するpingコマンドを実行させる命令を送信する。
- (2) 第2の装置2Aの障害管理プロセスから命令を受けた第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、第3の装置3に対してpingコマンドを実行する。
- (3) 第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、実行結果、すなわちpingコマンドが成功したか否かを、第2の装置2Aの障害管理プロセスに送信する。

【0067】〔b〕TCPコンポーネントC3

- (1) 第2の装置2Aの障害管理プロセスが、第1の装置1Aの監視エージェントプロセスに、接続状態を確認するためのnetstatコマンドを実行させる命令を送信する。
- (2) 第2の装置2Aの障害管理プロセスから命令を受けた第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、netstatコマンドを実行し、接続状態を確認する。
- (3) 第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、実行結果、すなわち接続状態が正常か否かを第2の装置2Aの障害管理プロセスに送信する。

【0068】〔c〕ODBCコンポーネントC7

- (1) 第2の装置2Aの障害管理プロセスが、第1の装置1Aの監視エージェントプロセスに、ODBCドライバのバージョンが正しいかどうかを確認する命令を送信する。
- (2) 命令を受けた第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、当該マシンすなわち第1の装置1AのSQLサーバ用のODBCドライバのバージョンが、第1の装置1Aのアプリケーションが必要とするバージョンに該当するか否かを確認する。
- (3) 第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、実

行結果、すなわちODBCドライバのバージョンが異常か否かを、第2の装置2Aの障害管理プロセスに送信する。

【0069】次に、図5のシステムにおける障害発生、障害解析及び障害復旧に係る動作について説明する。図5のシステムの稼動中に、第1の装置1Aのアプリケーション実行部11Aで実行されているアプリケーションに障害が発生したとする。障害の原因は、この場合、第1の装置1Aで、他の新しいアプリケーションをインストールした際に、SQLサーバ用のODBCドライバが、現在実行しているアプリケーションが要求するODBCドライバのバージョンとは異なるバージョンに置き換わってしまい、第1の装置1Aのアプリケーションが第3の装置3のデータベース部31のデータベースにアクセスできなくなつたためであるとする。

【0070】このような場合の障害解析及び復旧の処理の流れは、次のようにある。

（1）第1の装置1Aのアプリケーションで障害発生  
第1の装置1Aの監視エージェント部12の監視エージェントプロセスがアプリケーション部11Aで実行されているアプリケーションの障害を検知し、第2の装置2Aの障害管理部21Aの障害管理プロセスに障害を報告する。このとき、第3の装置3の監視エージェントプロセス32は、障害を検出していないので何もしない。

【0071】（2）障害解析開始

図6に示したフローに従って障害解析が行われる。まず、最初にIPコンポーネントの解析手順シーケンスに従った障害解析が行われる。

【0072】〔2-a〕IPコンポーネントC1

- (1) 第2の装置2Aの障害管理プロセスが、第1の装置1Aの監視エージェントプロセスに、第3の装置3に対するpingコマンドを実行させる命令を送信する。
- (2) 命令を受けた第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、第3の装置3に対してpingコマンドを実行する。
- (3) 第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、実行結果、この場合、pingコマンドが成功したことを第2の装置2Aの障害管理プロセスに送信する。

【0073】〔2-b〕TCPコンポーネントC3

- (1) 第2の装置2Aの障害管理プロセスが、第1の装置1Aの監視エージェントプロセスに、netstatコマンドを実行させる命令を送信する。
- (2) 命令を受けた第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、netstatコマンドを実行し、接続状態を確認する。
- (3) 第1の装置1Aの監視エージェントプロセスは、実行結果、接続状態が正常であることを第2の装置2Aの障害管理プロセスに送信する。

【0074】〔2-c〕ODBCコンポーネントC7

- (1) 第2の装置2Aの障害管理プロセスが、第1の装置

1 Aの監視エージェントプロセスに、ODBCドライバのバージョンが正しいかどうかを確認する命令を送信する。

(2) 命令を受けた第1の装置1 Aの監視エージェントプロセスは、当該マシンすなわち第1の装置1 AのSQLサーバ用のODBCドライバのバージョンが、第1の装置1 Aのアプリケーションが必要とするバージョンに該当するか否かを確認する。

【0075】(3) 第1の装置1 Aの監視エージェントプロセスは、実行結果、この場合、ODBCドライバのバージョンが異常であることを第2の装置2 Aの障害管理プロセスに送信する。

#### 【0076】(3) 障害復旧

第1の装置1 Aの監視エージェントプロセスからODBCのバージョンが異常だという通知を受けた第2の装置2 Aの障害管理プロセスは、第1の装置1 Aへ実行中のアプリケーションに適合する適正なバージョンのODBCドライバと、当該ドライバをインストールするためのスクリプトを送信し、第1の装置1 AのODBCドライバを適正なバージョンのODBCドライバに入れ替える。以上のようにして、ODBCドライバの不適合による障害からの復旧が行われる。

【0077】このようにして、アプリケーションの障害発生時の障害原因解析及び障害復旧を自動化することにより、システム管理者の管理負荷を低減させることができる。しかも、障害復旧をマニュアル操作に頼らず自動的に行うことにより、障害復旧に要する時間も短縮することができるため、システムの保守性が向上し、管理コストを低減させることができる。

【0078】また、障害管理における障害解析及び復旧手順の登録を容易に行うことができるため、管理すべきアプリケーションが追加されても容易に対応させることができるために、汎用性に富み、障害管理システム自体のバージョンアップ等を行う必要もない。

【0079】なお、解析手順と復旧手順とは相互に関連があり、ほぼ同様の手順を利用できる場合もある。そのような場合には、図7に示すこの発明の第3の実施の形態のように、解析及び復旧手順を、障害管理部4 1の記憶部4 2の共通の解析・復旧手順記憶部4 3に記憶させるようにしてもよい。その場合、障害解析部2 4及び障害復旧部2 5は、解析・復旧手順記憶部4 3を共通に参照する。

【0080】また、コンポーネント毎の解析及び復旧シーケンスを、複数のアプリケーションで共用し易くし、汎用性を高めるためのこの発明の第4の実施の形態は、図8に示すように構成する。図8のシステムにおいては、障害管理部5 1の手順登録部5 2及び記憶部5 3の構成を変更して、手順登録部5 2をコンポーネント登録部5 4及びフロー登録部5 5で構成し、記憶部5 3をコンポーネント記憶部5 6、解析手順記憶部5 7及び復旧

手順記憶部5 8で構成するようにする。

【0081】コンポーネント登録部5 4は、コンポーネント毎の解析及び復旧シーケンスをコンポーネント記憶部5 6に記憶させる。フロー登録部5 5は、障害解析フロー及び障害復旧フローを解析手順記憶部5 7及び復旧手順記憶部5 8に記憶させる。

【0082】なお、この発明のシステムは、専用のシステムとして構成することなく、通常のコンピュータシステムを用いて実現することができる。例えば、コンピュータシステムに上述の動作を実行するためのプログラムを格納した媒体（フロッピーディスク、CD-ROM、MO等）から該プログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行するシステムを構築することができる。なお、上述の機能を、OSが分担又はOSとアプリケーションの共同により実現する場合等には、OS以外の部分のみを媒体に格納してもよい。また、OSが上記システムの一部を構成する場合、あるいはOSとプログラムが協同して上述の機能を構成するような場合には、OSを除いた部分を格納してもよい。

【0083】また、コンピュータにプログラムを供給するための媒体は、狭義の記憶媒体に限らず、通信回線、通信ネットワーク及び通信システムのように、一時的且つ流動的にプログラム等の情報を保持する通信媒体等を含む広義の記憶媒体であってもよい。例えば、インターネット等の通信ネットワーク上に設けたFTP（File Transfer Protocol）サーバに当該プログラムを登録し、FTPクライアントにネットワークを介して配信するようにもよく、通信ネットワークの電子掲示板（BBS : Bulletin Board System）等に該プログラムを登録し、これをネットワークを介して配信してもよい。そして、このプログラムを起動し、OS（Operating System）の制御下において実行することにより、上述の処理を達成することができる。さらに、通信ネットワークを介してプログラムを転送しながら起動実行することによっても、上述の処理を達成することができる。

#### 【0084】

【発明の効果】以上説明したように、この発明による障害復旧システムは、アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害原因を追求し、アプリケーション毎に予め設定した手順に従って障害原因を回避・除去して障害復旧を行う。また、この発明に係る障害復旧システムは、障害要因となる各処理要素毎に解析・復旧手順を登録し、アプリケーション毎に、関連する各処理要素をシンボル化して表示画面に表示し、各障害要素間を矢印等により方向性結合することにより、アプリケーション毎の障害解析・復旧手順を登録する。これら障害解析手順及び障害除去手順は、アプリケーション毎に共通に使用するようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る障害復旧シ

システムを適用したネットワークシステムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図2】図1のシステムのシステム構成及びプロセス構成を模式的に示すシステムプロセス構成図である。

【図3】図1のシステムにおける動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】図1のシステムにおける障害解析フロー及びその作成登録操作を説明するための図である。

【図5】この発明の第2の実施の形態に係る障害復旧システムを適用したネットワークシステムのシステム構成及びプロセス構成を模式的に示すシステムプロセス構成図である。

【図6】図5のシステムにおける障害解析フロー及びその作成登録操作を説明するための図である。

【図7】この発明の第3の実施の形態に係る障害復旧システムの構成を模式的に示すブロック図である。

【図8】この発明の第4の実施の形態に係る障害復旧システムの構成を模式的に示すブロック図である。

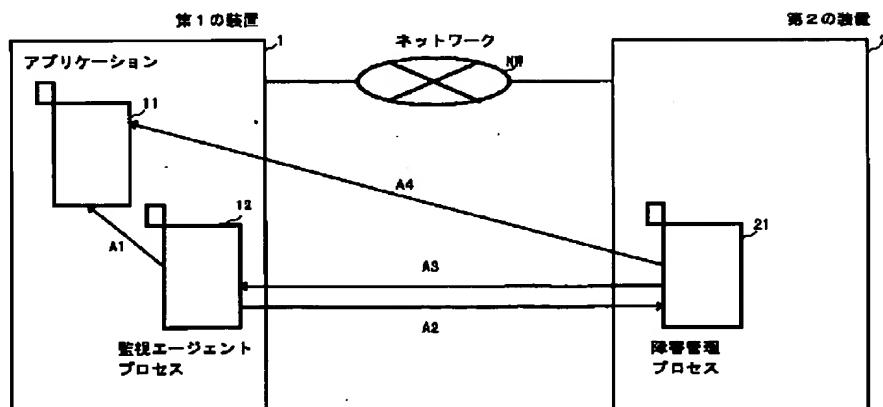
【符号の説明】

1, 1 A, 2, 2 A, 3 装置、  
11, 11 A アプリケーション実行  
部、

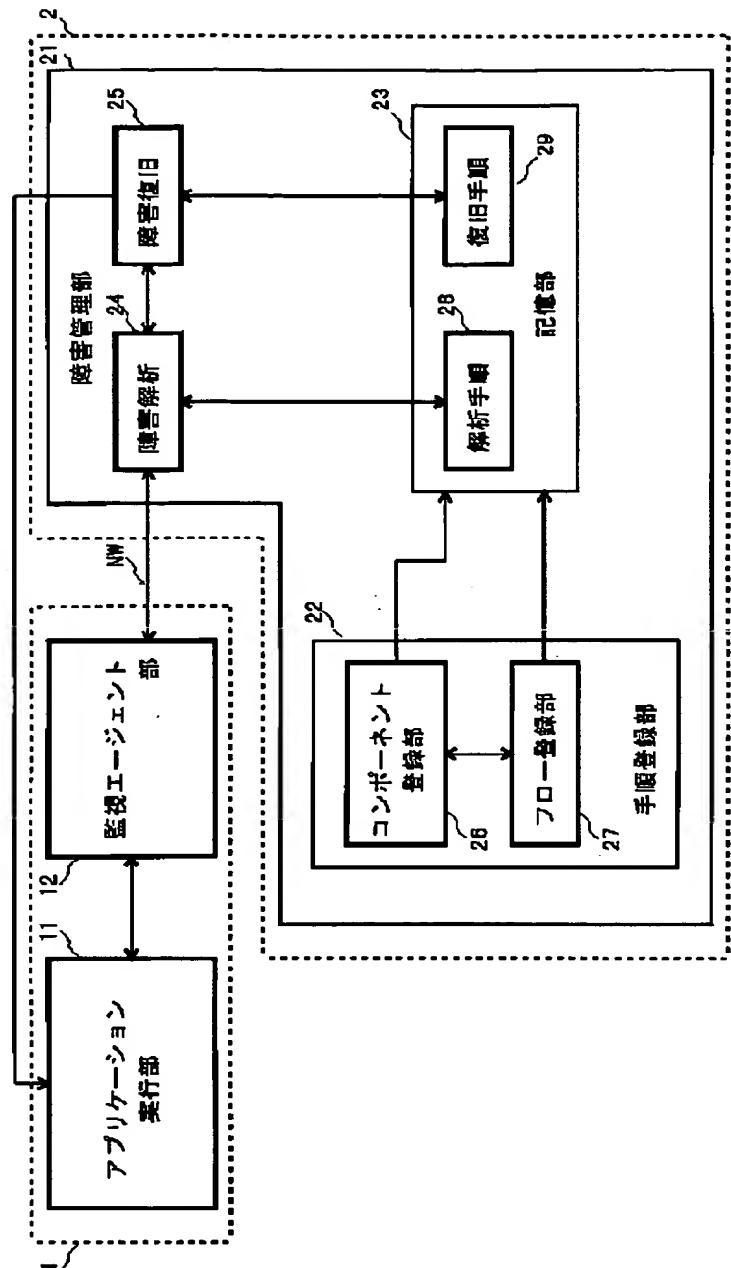
1 2  
2 1, 2 1 A  
2 2  
2 3  
2 4  
2 5  
2 6  
2 7  
2 8  
10 2 9  
3 1  
3 2  
4 1  
4 3  
5 2  
5 3  
5 4  
5 5  
5 6  
20 5 7  
5 8

監視エージェント部、  
障害管理部、  
手順登録部、  
記憶部、  
障害解析部、  
障害復旧部、  
コンポーネント登録部、  
フロー登録部、  
解析手順記憶部、  
復旧手順記憶部、  
データベース部、  
監視エージェント部、  
障害管理部、  
解析・復旧手順記憶部、  
手順登録部、  
記憶部、  
コンポーネント登録部、  
フロー登録部、  
コンポーネント記憶部、  
解析手順記憶部、  
復旧手順記憶部、

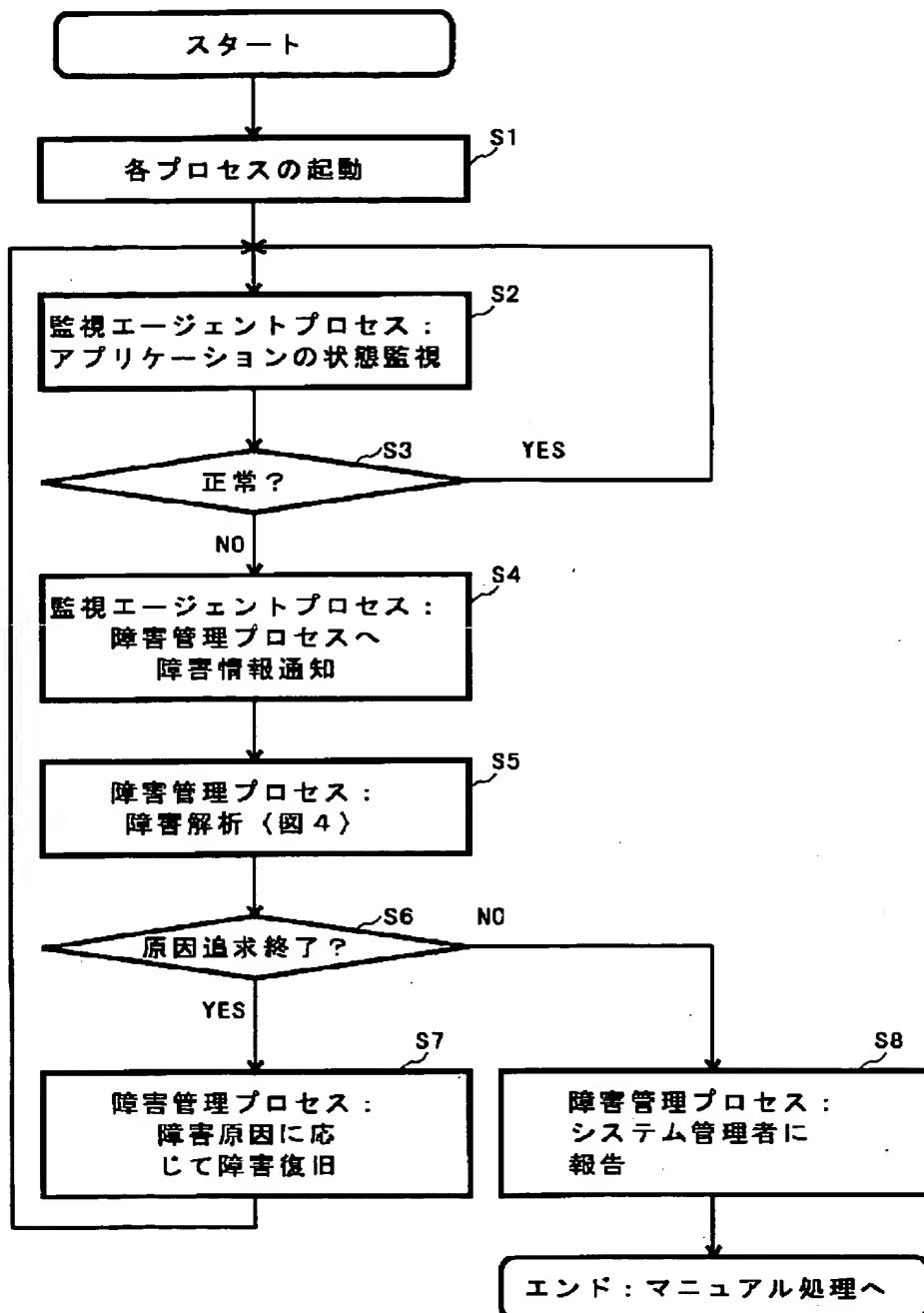
【図2】



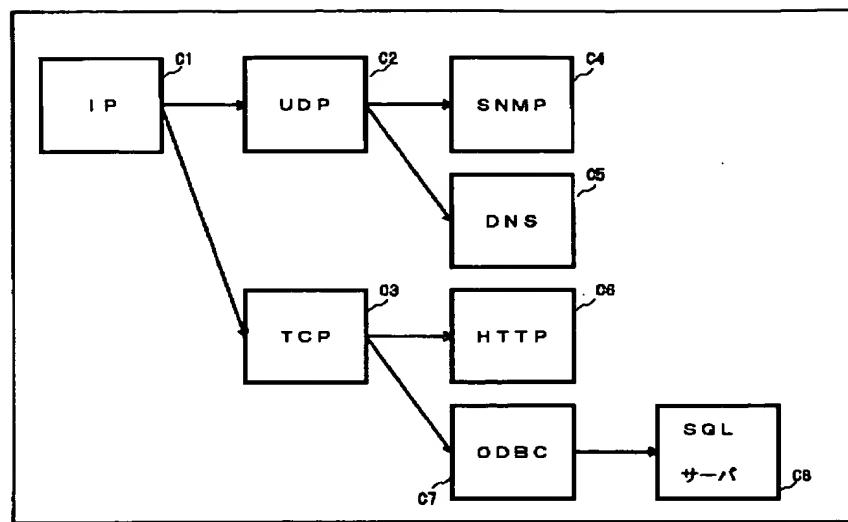
【図1】



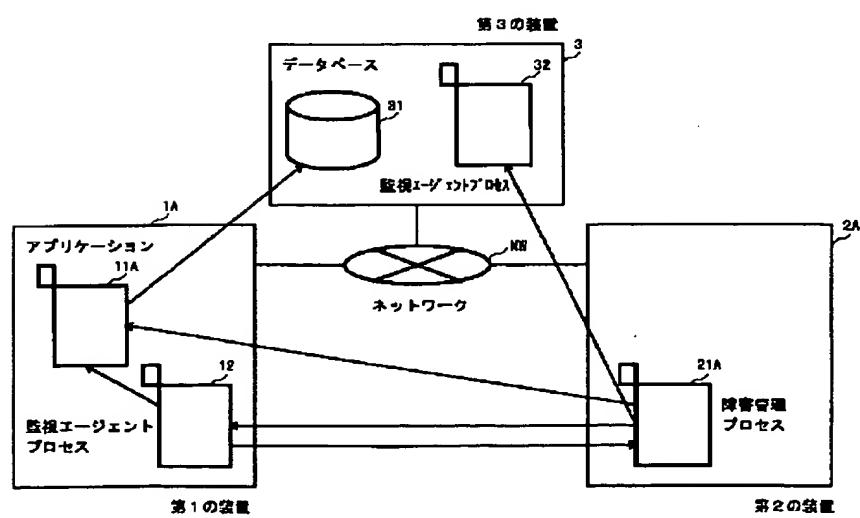
【図3】



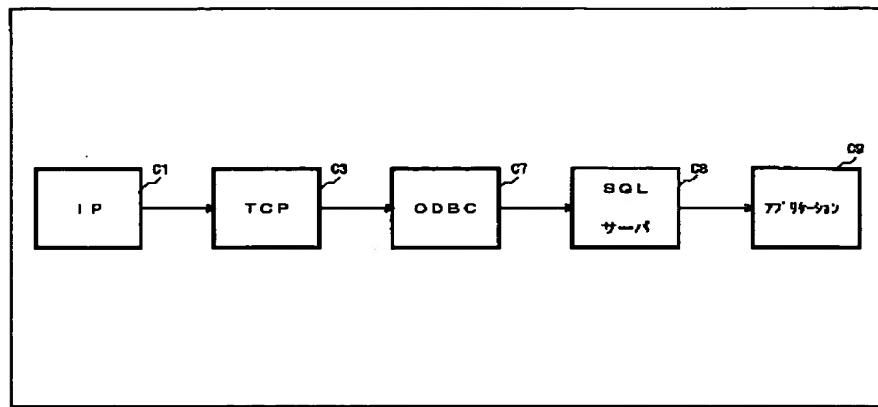
【図4】



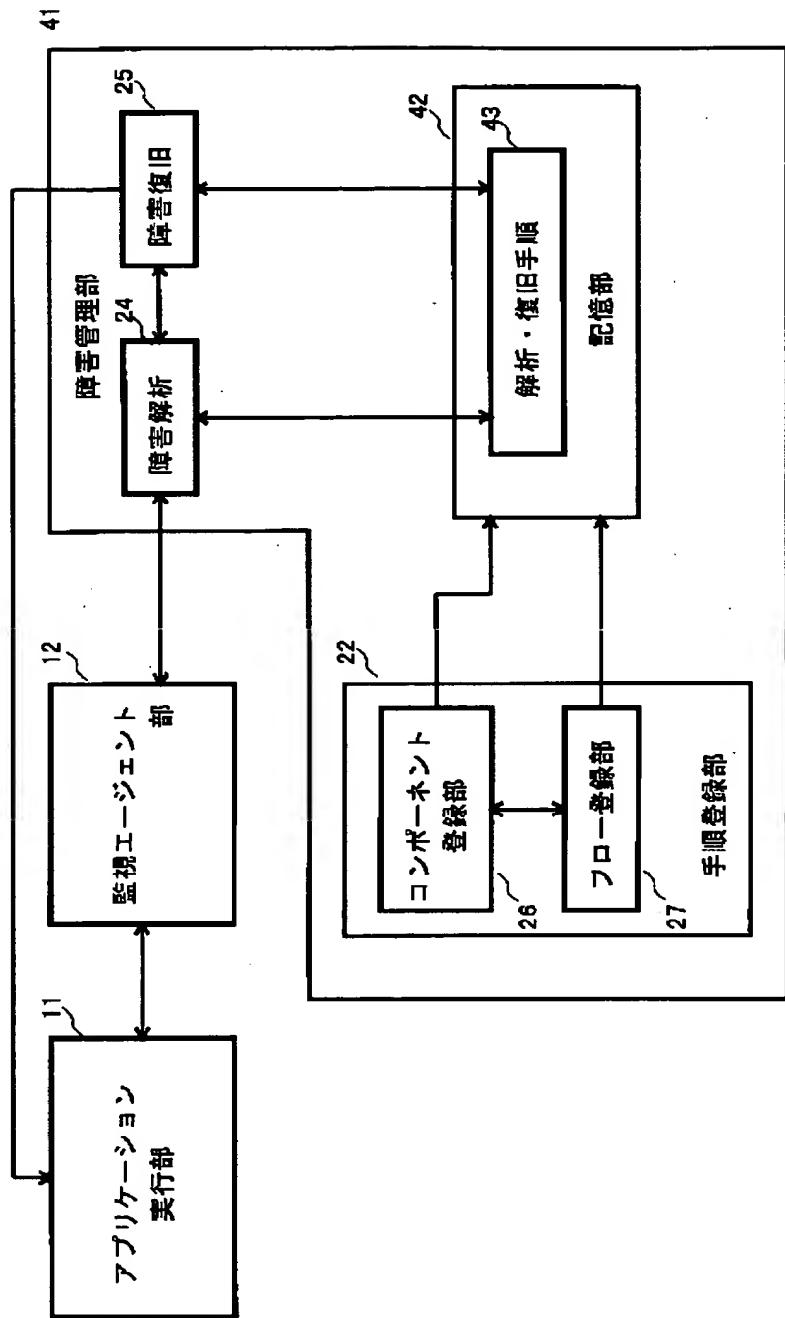
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

